

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10143883
PUBLICATION DATE : 29-05-98

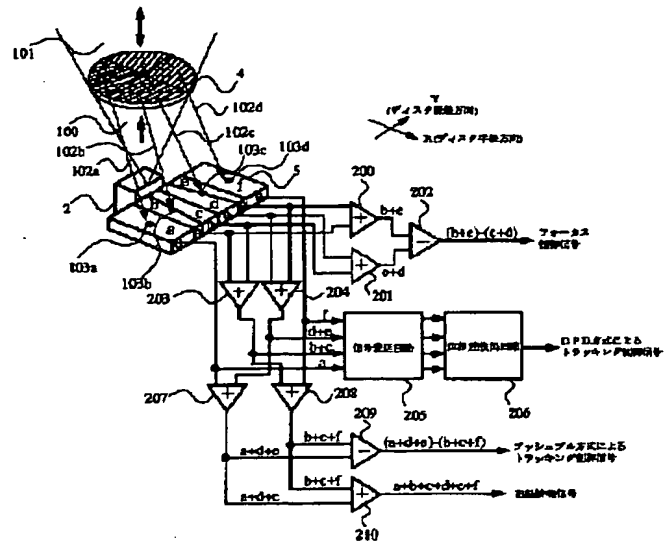
APPLICATION DATE : 07-11-96
APPLICATION NUMBER : 08294822

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : SASAKI TORU;

INT.CL. : G11B 7/09

TITLE : OPTICAL HEAD DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To select an optimum detection system from two kinds of obtained tracking control signals with different detection systems by performing different operational processing to various detection signals obtained from a multi-division photodetector.

SOLUTION: A hologram element 4, provided upward laser light 2 is divided to four parts by a cross-shaped division line, and respective parts are provided with diffraction grating grooves of respectively different patterns. Reflection light is diffraction separated to ± 1 st-order diffracted light 102c-102d at every divided area. On the other hand, the photodetector 5 forms detection surfaces a-f six divided to an oblong shape, and they answer to respective diffracted light spots. At this time, the diffracted light spots are photoelectric converted, and are operation processed by prescribed operation circuits 200-204, 207-210 to detect various control signals, information signals. Thereafter, respective output signals are inputted to a phase difference detection circuit 206 through a signal delay circuit 205 to detect a tracking control signal by a differential phase detection DPD system and a push-pull system.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-143883

(43)公開日 平成10年(1998) 5月29日

(51)Int.Cl.⁶

G 1 1 B 7/09

識別記号

F I

G 1 1 B 7/09

C

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平8-294822

(22)出願日 平成8年(1996)11月7日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 大西 邦一

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所マルチメディアシステム開
発本部内

(72)発明者 井上 雅之

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所マルチメディアシステム開
発本部内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

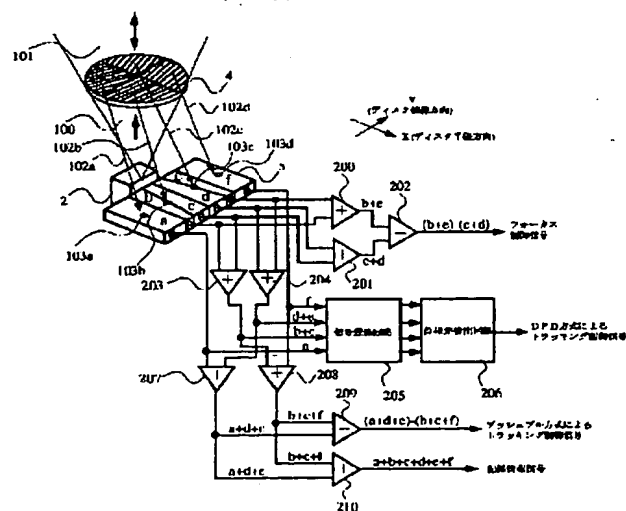
(54)【発明の名称】 光学ヘッド装置

(57)【要約】

【課題】ホログラム素子を用いて光学ヘッド装置を小型化、簡略化するとともに、プッシュプル方式と再生専用ディスクに好適なトラッキング制御信号検出手段をともに具備し、種々光ディスクに対応した高機能の光学ヘッド装置を提供する。

【解決手段】半導体レーザ光源と対物レンズの間の光路中に十文字型の分割線を有するホログラム素子を配置する。このホログラム素子は光ディスク反射光束を用いた字型に4分割し、各々の領域で回折分離した回折光を光検出器の別個の光検出面または2個の検出面の境界線上に入射させる機能がある。そして各検出面で検出された光強度変調信号に所定の演算処理を施すことにより、プッシュプル方式またはデファレンシャルフェイズデテクション方式でトラッキング制御信号を検出することができる。

図2



【特許請求の範囲】

【請求項1】光ビームを放射する光源と、該光源から放射された光ビームを集光し光学的情報記録媒体上に微小スポットを照射する対物レンズと、前記光学的情報記録媒体を反射した光ビームを回折して所定の回折光を得るホログラム素子と、前記ホログラム素子により回折された光ビームを検出する複数の検出領域からなる光検出器を有する光学ヘッド装置において、前記ホログラム素子は前記光学的情報記録媒体を反射した光ビームを4分割するための略十文字型の分割線を有し、該略十文字型の分割線で4分割された各々の領域における前記光ビームの回折方向が互いに異なるように各々の領域におけるホログラム格子の向きが設定されており、前記光検出器は前記略十文字型の分割線によって4分割された前記ホログラム素子の各領域で回折された光ビームの光強度をそれぞれ独立に検出するように配置された少なくとも4個以上の検出領域を具備することを特徴とする光学ヘッド装置。

【請求項2】フォーカス制御信号の検出手段がナイフエッジ方式またはダブルナイフエッジ方式であることを特徴とする請求項1記載の光学ヘッド装置。

【請求項3】トラッキング制御信号検出手段としてプッシュプル方式からなる第1のトラッキング制御信号検出方式と、前記ホログラム素子で4分割された各領域において回折された光ビームを各々独立に受光して得られる各検出信号の位相差から所定の演算を経てトラッキング制御信号を得るデファレンシャルフェイズデテクション方式を用いた第2のトラッキング制御信号検出方式とを共に具備し、前記光学的情報記録媒体の構造の違いに応じて前記第1および第2のトラッキング制御信号検出方式を適宜切り換えることを特徴とする請求項1または2記載の光学ヘッド装置。

【請求項4】前記ホログラム素子は、前記光源と前記対物レンズの間に配置され、前記対物レンズと一体になって変位することにより該対物レンズとの相対位置関係が常に固定されていることを特徴とする光学ヘッド装置。

【請求項5】前記ホログラム素子は、所定の方向の直線偏光を有する光ビームは回折せず、前記所定の方向に対して直角な方向の直線偏光を有する光ビームは所定の回折効率で回折する偏光異方性を有しており、かつ該ホログラム素子と前記対物レンズの間に4分の1波長板を設けたことを特徴とする請求項1または2または3または4記載の光学ヘッド装置。

【請求項6】前記光源と前記光検出器は互いに近接した位置に配置され、該光源と該光検出器が同一のパッケージ内に収納されることを特徴とする請求項1または2または3または4または5記載の光学ヘッド装置。

【請求項7】前記光源と前記対物レンズの間にコリメートレンズを配置し、前記光源と前記光検出器と前記コリメートレンズが同一のホルダー内に収納されることを特

徴とする請求項1または2または3または4または5記載の光学ヘッド装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光学的情報記録媒体（以下、簡単のため光ディスクと記す。）上に情報信号を記録または記録された情報信号を再生するに好適な光学ヘッド装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、光学ヘッド装置の小型化、薄型化に有効な光学ヘッド装置として、ホログラム素子を用いた光学ヘッド装置が数多く開示されている。例えば特開平1-98131公報に記載されている光学ヘッド装置は、対物レンズとレーザ光源の間に2分割されたホログラム素子を配置し、さらにレーザ光源の近傍に4分割光検出器を設けることにより、いわゆるダブルナイフエッジ方式によるフォーカス制御信号と、いわゆるプッシュプル方式によるトラッキング制御信号を検出できるような構成になっている。この例のようにホログラム素子を光路中に配置することにより、光学ヘッド装置を大幅に小型化、薄型化、簡略化することが可能になる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、現在一般的に用いられる光ディスクは、ディスクの構造の違いから大別して2種類のディスクがある。すなわち、ディスクの情報記録面に予め連続的な案内溝が設けられこの案内溝に沿って情報信号の記録あるいは消去が可能ないわゆる記録可能ディスクと、情報信号に対応した凹凸ビット列が予めディスク上に形成され光学ヘッド装置はそのビット列から情報信号の再生するだけしかできないいわゆる再生専用ディスクの両方が存在する。そしてディスクによっては、1枚のディスクの中に前記したような記録可能の領域と再生専用の領域が混在しているディスクも存在する。したがって、同一の光学ヘッド装置でこれらの構造の異なる複数種類のディスクを区別することなく、共に記録あるいは再生できることが望ましい。

【0004】しかしながら、連続的な案内溝の無いいわゆる再生専用ディスクは、一般にプッシュプル方式によるトラッキング制御信号検出には不適当な構成になっている。このため、再生専用ディスクを再生する際にはプッシュプル方式以外の再生専用ディスクに適したトラッキング制御信号検出方式が別に必要である。

【0005】このような問題に対して従来は、プッシュプル方式を用いたトラッキング制御信号検出方式か、再生専用ディスク用のトラッキング制御信号検出方式のどちらか一方のトラッキング制御信号しか検出できないような構成しか開示されておらず、複数のトラッキング制御信号検出方式に対応できる光学ヘッド装置は考案されていなかった。

【0006】このような状況に鑑み、本発明では上記し

たホログラムを用いた小型、簡略化された光学ヘッド装置において、プッシュプル方式に加えて再生専用ディスクに好適なトラッキング制御信号検出方式をも共に具備し、種々光ディスクに対応した高機能の光学ヘッド装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明では再生専用ディスクに対応したトラッキング制御信号検出方式としてデファレンシャルフェイズデテクション方式（以下、略してDPD方式と記す。）を採用した。このDPD方式は光ディスクからの反射光ビームを田の字型に4分割し、光ディスク上の微小スポットがディスクの情報ビット列上を走査する際に前記各分割領域から検出された光強度変調信号の位相差から所定の演算処理によりトラッキング制御信号を生成する方式であり、特に凹凸の信号ビット列からなる再生専用ディスクのトラッキング制御信号検出に好適な検出方式として最近注目されている方式である。本発明では一個のホログラム素子と多分割光検出器の組み合わせにより、このDPD方式とプッシュプル方式の両方についてそれぞれトラッキング制御信号を良好に検出できる構成を考案した。

【0008】すなわち、光ビームを放射する光源と、該光源から放射された光ビームを集光し光ディスク上に微小スポットを照射する対物レンズと、前記光ディスクを反射した光ビームを回折して所定の回折光を得るホログラム素子と、前記ホログラム素子により回折された光ビームを検出する複数の検出領域からなる光検出器を有する光学ヘッド装置において、前記ホログラム素子として前記光学的情報記録媒体を反射した光ビームを4分割するための略十文字型の分割線を有し該略十文字型の分割線で4分割された各々の領域における前記光ビームの回折方向が互いに異なるように各々の領域の格子の向きが設定されたホログラム素子を用いた。

【0009】また前記光検出器として、前記ホログラム素子の各領域で回折された光ビームの光強度をそれぞれ独立に検出するように配置された少なくとも4個以上の検出面を具備する多分割光検出器を設けた。

【0010】さらに、フォーカス制御信号の検出手段としてナイフエッジ方式またはダブルナイフエッジ方式を採用し、トラッキング制御信号検出手段としては、前記したようにプッシュプル方式からなる第1の検出方式とDPD方式からなる第2の検出方式とを共に具備し、前記光ディスクの構造の違いに応じて前記第1および第2の検出方式を適宜切り換えるようにした。

【0011】さらに前記ホログラム素子を前記対物レンズと一体になって駆動させ該対物レンズとホログラム素子との相対位置関係を常に固定することにより、対物レンズ変位に伴うトラッキング制御信号のオフセットを大幅に低減した。またこのホログラム素子は、所定の方

向の直線偏光を有する光ビームは回折せず、前記所定の方向に対して直角な方向の直線偏光を有する光ビームは所定の回折効率で回折光を回折分離させるような偏光異方性材料からなり、さらに該ホログラム素子と前記対物レンズの間に4分の1波長板を配置した。

【0012】さらに、前記光源と前記対物レンズの間にコリメートレンズを配置し、前記光源、前記光検出器および前記コリメートレンズを同一のホルダー内に収納した。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施例を図1を用いて説明する。図1は本発明の第1の実施例の主要部を示した図で、光学ヘッド装置において光源と光検出器を同一のパッケージ内に収納した光学ヘッドモジュールの構成を示した断面図である。

【0014】光学ヘッドモジュール1の内部の基台20には半導体レーザ光源2が固定され、この半導体レーザ光源2からは光ビーム100が図の上方へ出射される。半導体レーザ光源2の上方には透明な光学ガラスまたは光学プラスチックからなる窓部3が設けてあり、さらにその一部にホログラム素子4が設けられている。このホログラム素子4は後述するように十文字型の境界線で4領域に分割されており、各々の領域には所定のパターンで回折格子溝が設けられている。このホログラム素子4に入射した光ビーム100は、そのまま透過して進行する光ビーム101とホログラム素子4による回折光ビーム（図示せず。）に分離されるが、このうち透過光ビーム101だけがコリメートレンズ（図示せず。）と対物レンズ（図示せず。）あるいは対物レンズのみを経由して光ディスク上に集光される。

【0015】一方、前記光ディスクを反射した光ビームは往路光とほぼ同一の光路をもどり、再びホログラム素子4に達する。そしてホログラム素子4は光ディスク反射光ビームから+1次回折光ビーム102を分離発生させ、基台20上に設けられた光検出器5の検出面上に集光スポット103を照射する。この光検出器5は後述するように多分割の光検出面を具備しており、各検出面に照射される光ディスク反射光ビームの光強度変化を光電変換し所定の演算処理を経てフォーカス制御信号、トラッキング制御信号などの光ディスク上スポットの位置制御信号やディスクに記録されている情報信号を検出する。また半導体レーザ光源2の下方には光出力モニタ用光検出器104が配置され、半導体レーザ光源2の後方から出射した光ビームを受光するようになっている。なおこれら各光学部品は、同一のパッケージ21内に収納され封止されている。

【0016】図2は、図1の実施例で示したホログラム素子4と光検出器5の詳細を示すために光学ヘッドモジュール1の主要部だけを抜き出した斜視図である。

【0017】半導体レーザ光源2の上方に設けられたホ

プログラム素子4は、図のように十文字型の分割線で田の字型に4分割され、各々異なる所定のパターンの回折格子溝が設けられている。光ディスク反射光ビームは図の上方よりこのプログラム素子4に入射し、このプログラム素子4で回折されて分割された各領域ごとに+1次回折光ビーム102a、102b、102c、102dを回折分離する。一方、光検出器5は短冊上に6分割された検出面を有している。(図ではその各検出面をa、b、c、d、e、fで表わしている。)前述の各回折光ビームは、たとえば回折光ビーム102aは光検出器5のa検出面に入射して集光スポット103aを形成し、回折光ビーム102bは光検出器5のb検出面とc検出面の境界部分に入射して集光スポット103bを形成し、回折光ビーム102cは光検出器5のd検出面とe検出面の境界部分に入射して集光スポット103cを形成し、回折光ビーム102dは光検出器5のf検出面に入射して集光スポット103dを形成している。

【0018】なお、プログラム素子4の各領域で回折される光ディスク反射光ビームがそれぞれ光検出器5のどの検出面または検出面と検出面の境界線上に照射されるかという組み合わせは、当然前述した組み合わせに限定されるものではなく、どの回折光ビームがどの検出面に入射するかは設計者が自由に設計してよい。

【0019】光検出器5の各検出面に入射した各回折光スポットの光強度変化は各検出面ごとに光電変換される。(便宜上各検出面からの出力信号は、その検出面の名称と一致するようにa、b、c、d、e、fで表わすものとする。)そして以下に示すような所定の演算回路により演算処理され各種制御信号や情報信号が検出される。すなわち、まず演算増幅器203で得られた検出面bとcからの出力信号の和信号b+c、および演算増幅器204で得られた検出面dとeの出力信号の和信号d+e、および検出面aからの出力信号aおよび検出面fからの出力信号fは、光ディスク反射光を田の字型に4分割した場合の各分割領域の光強度変調信号に相当する。そこでこれら各出力信号を所定の信号遅延回路205を経て所定の位相差検出回路206に入力することにより、いわゆるDPD方式によるトラッキング制御信号が検出できる。なおDPD方式については既に公知の技術であるため詳細な説明を省略する。

【0020】一方、演算増幅器204と207によって検出面aおよびd、eからの出力信号の和信号a+d+eを検出し、同じく演算増幅器203および208によって検出面b、cおよびfからの出力信号の和信号b+c+fを検出したうえで、演算増幅器209によって各和信号の差信号(a+d+e)-(b+c+f)を検出すると、この信号は光ディスク反射光ビームをディスク半径方向に2分割した場合に各分割領域で得られる光強度変調信号の差信号に相当するので、いわゆるプッシュプル方式によるトラッキング制御信号を検出することが

できる。

【0021】このように本実施では、1個の多分割光検出器から得られる各検出信号に異なる演算処理をほどこすことにより検出方式が異なる2種類のトラッキング制御信号を共に得ることができるので、それぞれディスクの構造に応じて最適な検出方式を選択して切り換えて用いることができる。また演算増幅器203、204、207、208および210からすべての検出面からの和信号a+b+c+d+e+fを検出し、光ディスクに記録されている情報信号を再生することができる。

【0022】さらに、演算増幅器200で得られた検出面bからの検出信号bと検出面eからの検出信号eの和信号b+e、および演算増幅器201で得られた検出面cからの検出信号cと検出面dからの検出信号dの和信号c+dを演算増幅器202に入力し、その差信号(b+e)-(c+d)を検出することによって、後述するようにいわゆるダブルナイフエッジ方式によるフォーカス制御信号が得られる。

【0023】図3は図1および図2に示した本発明の実施例において、光検出器5の各検出面に照射される光ディスク反射光スポットの集光状態を示す概略平面図である。すなわち本実施例では、ディスクが最良像点位置にある場合には、図3(b)に示すように光スポット103bが検出面bとcの境界線上に、光スポット103cが検出面dとeの境界線上にそれぞれ回折限界まで集光されるようプログラム素子4の回折格子溝の向きや光検出器5の位置が設定されている。(このとき、光スポット103aは図3(b)に示すように検出面a上に、光スポット103dは検出面f上にそれぞれ正しく照射するように設定されている。)このような状態で光ディスクが最良像点位置からさらに対物レンズに近づいたり遠のいたりするとそれにあわせて光スポット103a、103b、103c、103dはデフォーカスするが、103b、103cは例えばディスクが近づくとき図3

(a)のようにそれぞれ検出面bおよび検出面e側に拡がったスポットになるので検出面bとcで検出される光強度信号のほうが検出面cとdの検出される光強度信号よりも大きくなる。一方、ディスクが遠のくと、図3

(c)のようにそれぞれ検出面cおよび検出面d側に拡がったスポットになり、さきほどとは逆に検出面cとdで検出される光強度信号のほうが検出面bとeで検出される光強度信号よりも大きくなる。そこで前述したように各検出面で検出された光強度信号の差信号(b+e)-(c+d)を検出すると、いわゆるダブルナイフエッジ方式によるフォーカス制御信号を得ることができる。

【0024】以上述べてきたように、本発明では1個のプログラム素子および1個の多分割光検出器を具備した光学ヘッドモジュールを用いることにより、ダブルナイフエッジ方式によってフォーカス制御信号を検出するとともに、DPD方式もしくはプッシュプル方式によって

トラッキング制御信号を検出することができ、ディスクの違いに応じて前記2種類のトラッキング制御信号検出方式を適宜切り換えることにより、記録可能ディスクおよび再生専用ディスクの両方に対応した光学ヘッド装置を実現できる。

【0025】なお図3に示した実施例で、光検出器5の検出面bとcの境界線およびdとeの境界線が、aとbの境界線およびeとfの境界線と平行ではなく、半導体レーザ光源2から離れるにしたがって両者の間隔が広がるよう傾斜して描かれているが、これは半導体レーザ光源2を射出する光ビームの波長が温度変動その他の要因で変動し、その結果ホログラム素子4を回折する光ビームの回折角が変わり光スポット103bおよび103cの照射位置がシフトする場合を考慮し、そのようなシフトが起こっても常に検出面bとcの境界線およびdとeの境界線上に正しく集光されるように光スポット103bおよび103cの位置シフトの軌跡に略々沿って境界線を設けた例をしめしている。したがって、境界線の方法は図3の実施例に限定されるものではない。

【0026】ところで、図1、図2、図3の実施例では、ホログラム素子4で回折される光ディスク反射光ビームの内、+1次回折光だけを光検出器5で受光する構成になっている。このため、他の回折光すなわち-1次回折光や他の高次回折光は信号検出には寄与しない。したがって、できるだけ光検出器5に入射する+1次回折光の回折効率を高め、他の回折光の発生を抑制することが望ましい。このように+1次回折光だけの回折効率を高める有効な手段としては、回折格子溝のブレース化がある。これはホログラムを構成する回折格子の溝断面を図4のように鋸歯状あるいは階段状にすることにより、±1次回折光の回折効率を非対称にする手段である。

(図4の例では、通常の格子溝に対して紙面に向かって右下方向に回折する回折光ビームの回折効率は増加し、左下に回折する回折光ビームの回折効率は低下する。) このようなブレース化した格子溝を有するホログラム素子をもちいることにより、より効率的に各種信号を検出することができる。

【0027】また図1からわかるように、本発明においては半導体レーザ光源2と対物レンズのあいだにホログラム素子4が設けられるため、半導体レーザ光源2を発し対物レンズを経て光ディスク上に照射される往路光ビームもホログラム素子4に入射し、その結果、信号検出には寄与しない不要な回折光が発生してしまう。このような不要な回折光の発生を防ぎ、光学ヘッド装置の光利用効率を向上させる有効な手段として、偏光異方性ホログラムと1/4波長板を組み合わせて用いる手段がある。これはリチウムナイオゲイト(LiNbO₃)等の偏光異方性を有する光学材料でホログラム素子4を形成し、往路光の偏光方向(例えばS偏光)ではほぼ回折効率がゼロすなわち、ほとんど回折光が発生しないようにしてお

き、それとは垂直な偏光方向(例えばP偏光)の光ビームに対しては所定の回折効率で回折光が発生するようにしておく。さらにこの偏光異方性ホログラムと対物レンズのあいだに1/4波長板を配置し、往路と復路で光ビームがそれぞれ1回ずつこの1/4波長板を通過するようにする。そして、ディスクを反射してきた復路光がホログラム素子4に達したときには、往路光の偏光方向(例えばP偏光)に対して略垂直な偏光方向(例えばS偏光)になるようにしておく。このような構成にすることにより、往路では不要な回折光の発生を極力おさえ、復路では光ディスク反射光ビームを良好に回折し光検出器5の各検出面に導くことができる。

【0028】なお、以上述べたような偏光異方性ホログラムと1/4波長板を用いた例については、さらに別の実施例を後述する。

【0029】図5は図1から図3の実施例で説明した光学ヘッドモジュールを光学ヘッド装置に組み込んだ実施例を示した概略正面図である。光学ヘッドモジュール1を発した光ビームはコリメートレンズ7で平行光ビームに変換され、立ち上げミラー8、対物レンズ9を経て光ディスク10の記録面に集光される。そしてこの光ディスク10を反射した光ビームは再び対物レンズ9、立ち上げミラー8、コリメートレンズ7を経て光学ヘッドモジュール1にもどり、前述したような検出原理でフォーカス制御信号と2種類のトラッキング制御信号および情報信号が検出される。なお、図5の実施例では光学ヘッドモジュール1とコリメートレンズ7は同一のホルダー110内に固定されている。もちろん各々別個のホルダーに固定するような構成や各部品を光学ヘッド装置のシャーシに直接取り付けするような構成にしてももちろんかまわないが、図5のように同一のホルダー内に光学ヘッドモジュール1とコリメートレンズ7を組み込み、このホルダー部分を光学ヘッド装置から分離できるようにしておく、このホルダー部分単独で平行光ビームが出射するように調整してから光学ヘッド装置に組み込むことができるので、光学ヘッド装置を組み立てる上で非常に便利である。なおコリメートレンズ7は、対物レンズ9をいわゆる有限系レンズにすることにより省略することもできる。またコリメートレンズ7と立ち上げミラー8の間にビーム整形プリズムなどの光学部品を配置する構成であっても構わない。

【0030】光学ヘッドモジュール1から検出された各信号のうち、フォーカス制御信号は直接アクチュエータ駆動回路220に入力されるが、2種類のトラッキング制御信号は、ディスク判別回路221に接続された切り換え回路222を経てそのとき再生されているディスクに適したトラッキング制御信号が選択されたのちアクチュエータ駆動回路220に入力される。アクチュエータ駆動回路220では入力されたフォーカス制御信号およびトラッキング制御信号から所定のアクチュエータ駆動

信号を出力し、2次元アクチュエータを駆動30を駆動して対物レンズ9を2次元に変位させる。一方、光学ヘッドモジュール1で検出された情報信号は信号再生回路223におくられ、光ディスク10に記録されている情報信号が再生される。

【0031】なお、現在一般的に用いられている光ディスクは、ディスクの構造によって最適なトラッキング制御信号検出方式が異なるとともに、ディスク基板厚さの違いなどから最適な対物レンズが異なる場合があったり、さらに記録媒体の違いによって最適な光ビームの波長が異なるディスクも存在する。前者の場合は、例えば各基板厚さ対応した複数の対物レンズとそれを適宜切り換えるための機構を具備し、ディスク判別回路221でディスクの違いを判別して前述したように最適なトラッキング制御信号に切り換えるとともに、対物レンズも最適なものに切り換えるようにすればよい。

【0032】また後者の場合は、以下の実施例でしめすように波長が異なる2個の光源を具備した光学ヘッドを用い、ディスクの種類に応じて点灯する光源を切り換えるようにすればよい。

【0033】図6は本発明の第2の実施例を示した光学ヘッド装置主要部の斜視図である。本実施例は前述の光学ヘッドモジュールの他にもう1組半導体レーザ光源と検出光学系を搭載し、かつ機能が異なる2個の対物レンズを具備した光学ヘッド装置の実施例を示している。

【0034】光学ヘッドモジュール1を発した波長 λ_1 の光ビームはコリメートレンズ7aを経て波長選択性ミラー26に入射する。一方、波長 λ_1 とは異なる波長 λ_2 の光ビームを発する半導体レーザ光源21はコリメートレンズ7bで平行光に変換されたのち複合プリズム23に入射する。この複合プリズム23はビーム整形プリズムと偏光ビームスプリッタの機能を合わせもつ光学素子で、まず入射面での屈折作用により入射光ビームを一方に拡大してビーム整形する機能をもつ。そして光軸に対して約45°傾斜した偏光ビームスプリッタ面で光量の一部を反射分離し、レーザ発光パワモニタ用の光検出器24に入射させる。また、残りを透過して波長選択性ミラー26に入射させる。この波長選択性ミラー26は波長 λ_1 の光ビームを反射し、波長 λ_2 の光ビームを透過する光学的性能を有しているため、光学ヘッドモジュール1を発した光ビームはほぼ100%反射し、半導体レーザ光源21を発し複合プリズム23を経て波長選択性ミラー26に達した光ビームはほぼ100%透過する。そして互いにほぼ同様の光路をたどって立ち上げミラー8、1/4波長板(図示せず。)を経て対物レンズ9aまたは9bに入射する。この2個の対物レンズは例えば最適の波長およびディスク基板厚さが異なる対物レンズで、いわゆる2レンズアクチュエータ30に取り付けられている。そして、光ディスク10の基板厚さや点灯しているレーザ光源の波長の違いに応じて適宜切り換

えられ、ディスクおよび光ビームに適した方の対物レンズが光路中に配置される。対物レンズ9aまたは9bに入射した各光ビームは、スピンドルモータ31に取り付けられた光ディスク10に入射する。そして光ディスク10を反射したのち往路と同様の光路をもどり、再び波長選択性ミラー26に達する。そして波長 λ_1 の光ビームはこの波長選択性ミラーを反射し、コリメートレンズ7aを経て光学ヘッドモジュール1に戻る。その結果、図1から図3の実施例にしめしたような原理で各制御信号および情報信号が検出される。一方、光ディスク反射光のうち波長 λ_2 の光ビームは波長選択性ミラー26を透過し、再び複合プリズム23に入射したのちその偏光ビームスプリッタ面を反射して検出レンズ27に達する。そしてこの検出レンズ27を透過しシリンダリカルレンズ28を経て光検出器29に入射する。光検出器29は例えば非点収差方式によるフォーカス制御信号やプッシュプル方式によるトラッキング制御信号など既に公知の検出方式による各制御信号および記録情報信号を検出する。(この波長 λ_2 の光ビームの検出手段については、本発明とは直接関係しない公知の技術なので詳細説明は省略する。)

なお、図6の実施例と同様の2レーザ光学ヘッド装置において、波長 λ_2 の光ビームを発するレーザ光源とその光検出系を光学ヘッドモジュールで置き換えることにより、2個(あるいはそれ以上)の光学ヘッドモジュールを搭載した光学ヘッド装置も考えられる。

【0035】図7は、そのような2モジュール光学ヘッド装置の一例を示す概略正面図である。図6の実施例と同一の光学部品には同一の番号を付した。

【0036】図7の実施例において光学ヘッドモジュール41は、図6の実施例における半導体レーザ光源21と光検出器29を図1～図2の実施例と同様に同一のパッケージの中に収納したものである。このように複数の光源を有する光学ヘッド装置についても、各光源ごとに本発明の光学ヘッドモジュールに置き換えることにより、検出レンズやビームスプリッタなどの光学部品を省略でき、光学ヘッド装置の簡略化、小型化可能になる。

【0037】ところで従来のプッシュプル方式では、ディスク半径方向に対物レンズが変位すると、それに伴って検出されるトラッキング制御信号が大きくオフセットしてしまうという重大な問題があった。この問題を解消する有効な光学的手段として、ディスク反射光ビームをディスク半径方向に少なくとも2分割して別々の光検出面に入射させるようなホログラム素子を対物レンズに直下に配置して対物レンズと一体で駆動するように構成した光学ヘッド装置が開示されている。(例えば特開平8-77578号公報に開示。)このような構成にすると、対物レンズが変位してもディスク反射光ビームとこの光ビームを2分割するホログラムの分割線との相対位置は変化しないので、プッシュプル方式によってトラッ

キング制御信号を検出する場合でもオフセットはほとんど発生しない。そこで本発明の光学ヘッド装置においても、図1や図2の実施例で示した4分割ホログラム素子4を対物レンズの直下に配置して対物レンズと一体に駆動させることにより、公知例と同様に対物レンズ変位に伴うトラッキング制御信号のオフセットを良好に低減できる。

【0038】図8は前述したように、ホログラム素子を対物レンズと一体で駆動することにより、対物レンズ変位に伴うトラッキング制御信号のオフセットを低減した本発明の第4の実施例をしめしている。これまで説明した各実施例と同様の光学部品には同様の番号を付している。本実施例では図1、図2の実施例と同様、半導体レーザ光源2、多分割光検出器5、光出力モニタ用光検出器6などが同一のパッケージ21内に封止されて光学ヘッドモジュール1を構成しているが、図1、図2の実施例と異なり4分割ホログラム素子4は窓部3には設けられておらず、対物レンズ9の直下に配置されている。しかも本実施例ではこのホログラム素子4を偏光異方性を有する光学材料（例えばリチウムナイオゲイト結晶）で作成し、かつホログラム素子4と対物レンズ9の間に1/4波長板32を配置することにより、半導体レーザ光源2を発生しコリメートレンズ8および対物レンズ9を経て光ディスク10に入射する往路光ビームはほとんど回折光を発生させず、それとは垂直な偏光方向を有する復路光ビームについては所定の回折効率で回折光を発生するようになっている。このような構成にすると、良好な光利用効率を得られ、かつ光学ヘッド装置の信号記録、再生性能に悪影響をおよぼす迷光の発生を大幅に抑制できる。

【0039】なお、本実施例ではホログラム素子4と1/4波長板32は対物レンズ9と同一のホルダーに固定され、アクチュエータ30によって対物レンズ9と一体となって駆動するようになっている。このような構成にすると、前述したように対物レンズが変位しても光ディスク反射光ビームに対するホログラム素子4の分割線の

相対位置を固定することができるので、結果として対物レンズがディスク半径方向に変位しても、光検出器5で検出されるプッシュプル方式によるトラッキング制御信号はほとんどオフセットが生じず常に良好な信号状態で検出される。

【0040】

【発明の効果】以上のべたように、本発明によればホログラム素子を用いた光学ヘッド装置の最大の特徴である小型化、簡略化の特徴を保持し、かつプッシュプル方式に加えて再生専用ディスクに好適なトラッキング制御信号検出手段をも共に具備し、種々の光ディスクに対応した高機能の小型、薄型光学ヘッド装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光学ヘッド装置の第1の実施例を示した主要部の概略断面図である。

【図2】本発明におけるホログラム素子と多分割光検出器の詳細を示す主要部の概略斜視図である。

【図3】本発明における多分割光検出器とそこに照射される光スポットの集光状態をしめす主要部の概略平面図である。

【図4】本発明におけるホログラム素子の断面形状の一実施例を示す概略断面図である。

【図5】本発明の第1の実施例における光学ヘッド装置の全体像をしめす概略正面図である。

【図6】本発明の第2の実施例をしめす概略斜視図である。

【図7】本発明の第3の実施例をしめす主要部の概略正面図である。

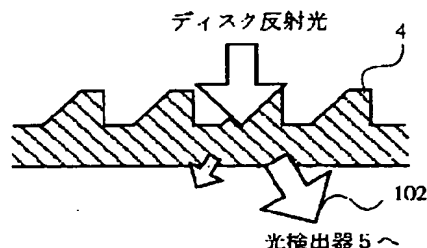
【図8】本発明の第4の実施例をしめす主要部の概略正面図である。

【符号の説明】

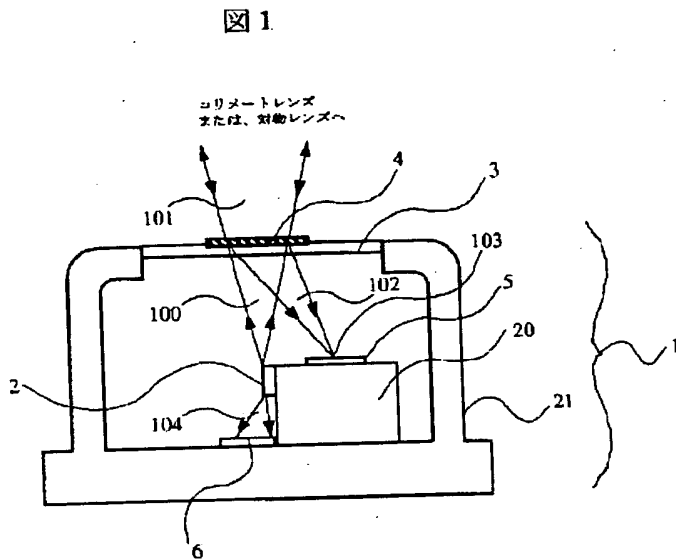
1…光学ヘッドモジュール、2…半導体レーザ光源、4…4分割ホログラム素子、5…多分割光検出器、6…光出力モニタ用光検出器、9、9a、9b…対物レンズ、10…光ディスク、30…アクチュエータ

【図4】

図4

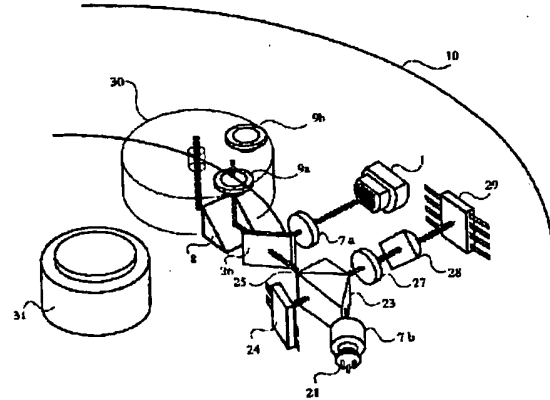


【図1】



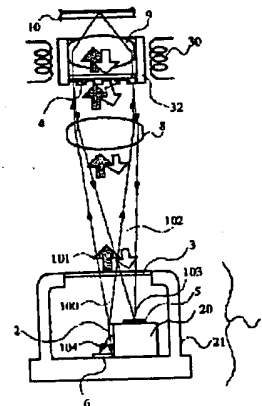
【図6】

図6



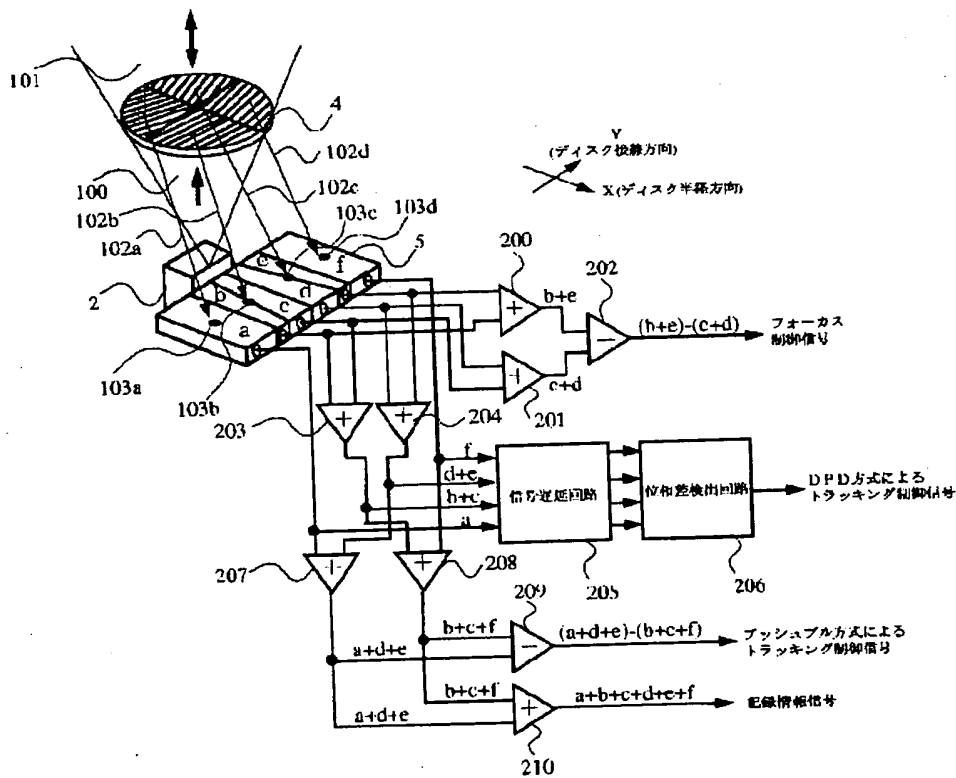
【図8】

図8

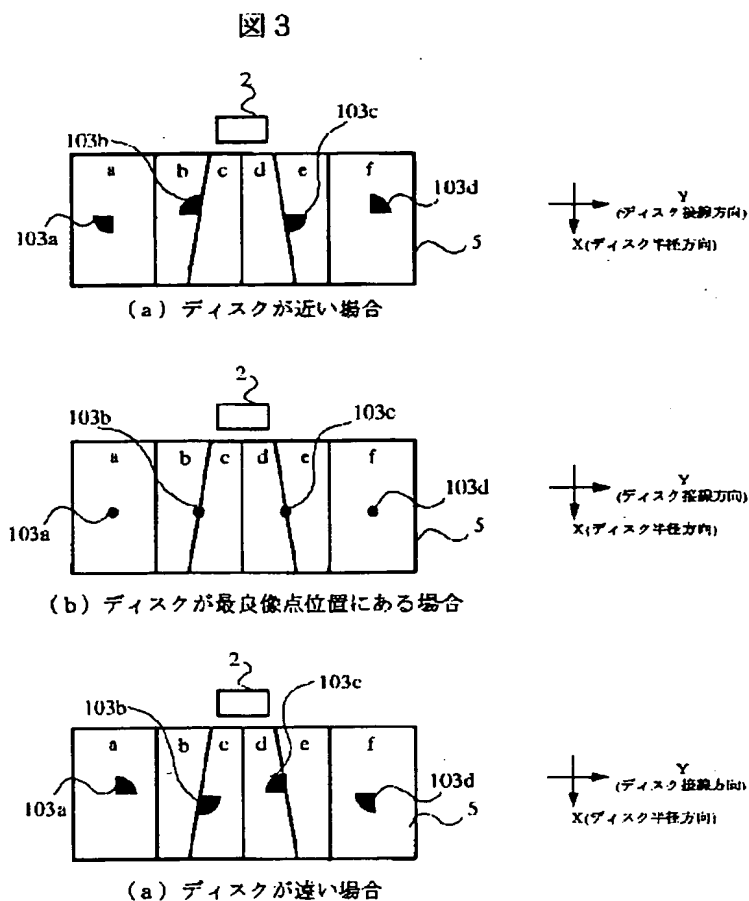


【図2】

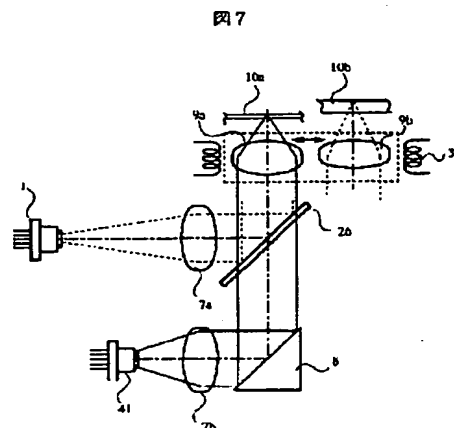
図2



【図3】

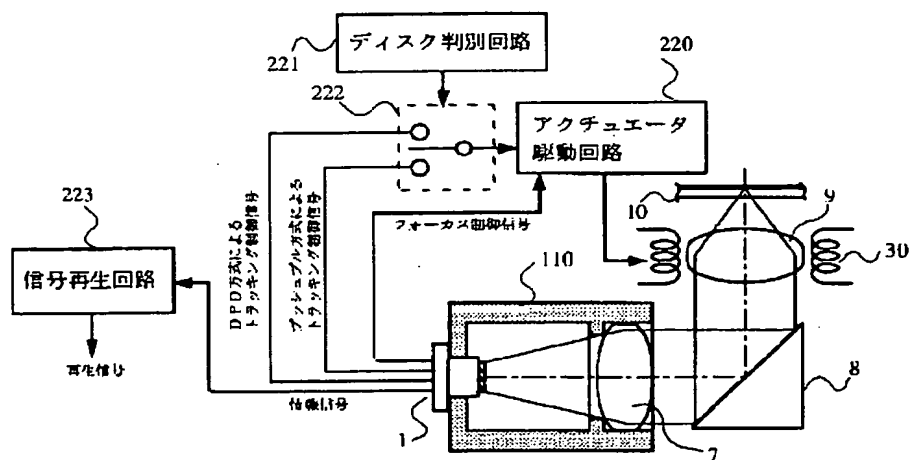


【図7】



【図5】

図5



フロントページの続き

(72)発明者 佐々木 徹
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所映像情報メディア事業部内